

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-339839

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.CI.

H01M 10/04
H01M 2/16
H01M 10/40

(21)Application number : 10-147112

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.1998

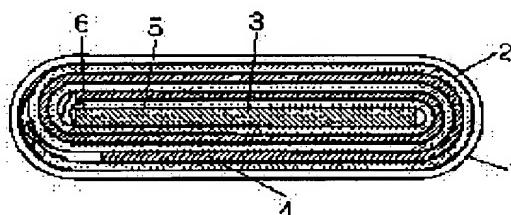
(72)Inventor : OOHANA YORITO SUZUKI HIROSHI

(54) SQUARE OR THIN SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the electrolyte filling time in the assembly of a square or thin secondary battery to remarkably enhance productivity, and provide the battery with high charge/discharge cycle characteristics.

SOLUTION: An electrolyte retaining liquid material 3 is arranged in the central part of the electrode group of a square secondary battery. By arranging the electrolyte retaining liquid material 3, the passage in electrolyte filling is ensured, and the electrolyte filling time is substantially shortened. At the same time, absorption of the electrolyte in a positive electrode 4 and a negative electrode 5 in charge/discharge is retarded, capacity drop caused by drying up of the electrolyte is reduced, and cycle characteristics of the battery are enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-339839

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 M 10/04
2/16
10/40

識別記号

F I
H 01 M 10/04
2/16
10/40

W
P
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平10-147112

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日

平成10年(1998)5月28日

(72)発明者 大花 賴人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 鈴木 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

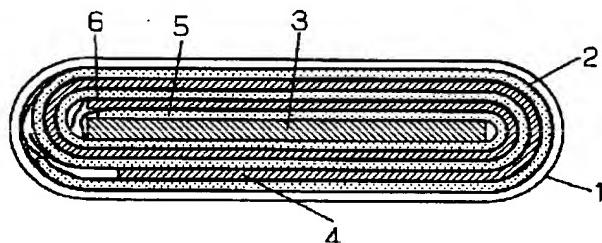
(54)【発明の名称】 角形または薄形二次電池

(57)【要約】

【課題】 角形または薄形二次電池において電池組立時の注液時間を短縮し、生産性を大幅に向上させるとともに、充放電サイクル特性に優れた電池を提供する。

【解決手段】 角形二次電池の極板群の中央部に保液材3が配置されているものであって、この保液材3を配置することによって電解液注液時の通路を確保することができ、その注液時間を大幅に短縮できるものである。また同時に充放電においても電解液が正極板4と負極板5中に吸収されるのを抑制し、電解液の枯渇による容量低下を低減させるものであり、電池のサイクル特性も同時に向上させる。

- 1 電池ケース
- 2 極板群
- 3 保液材
- 4 正極板
- 5 負極板
- 6 セパレーター



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極板、負極板をセパレーターを介して巻回して構成された極板群を備えていて、その巻芯部に液を保持することのできる保液材を配置したことを特徴とする角形または薄形二次電池。

【請求項2】 保液材はポリエチレン製多孔膜、またはポリプロピレン製多孔膜、またはポリエチレン製不織布、またはポリプロピレン製不織布、またはポリマーゲル、または前記5者の内の複数種の複合物としたことを特徴とする請求項1記載の角形または薄形二次電池。

【請求項3】 正極板、負極板をセパレーターを介して巻回して構成された極板群を備えていて、その巻芯部にセパレーターを6層以上でかつ18層以下に巻回して配置したことを特徴とする角形または薄形二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、正極板と負極板がセパレーターを介して巻回された電極群を備えた角形または薄形二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、民生用電子機器のポータブル化、コードレス化が急速に進んできた。現在、これら電子機器の駆動用電源としての役割を、ニッケルルーカドミウム電池、ニッケルー水素電池あるいは密閉型小型鉛蓄電池が担ってきたが、ポータブル化、コードレス化が進展し、定着するにしたがい、駆動用電源となる二次電池の高エネルギー密度化、小型軽量化の要望が強くなっている。また、近年は小型のパソコン、通信機器等の急速な市場の拡大に代表されるように高率充放電が可能な電池が要望されている。

【0003】このような電池は、高率充放電を実現可能にするため、一般的に例えば正極板、負極板をセパレーターを間に介在して巻回したスパイラル構造とすることにより、電極面積をできるだけ大きくする工夫がなされている。

【0004】特にこれらの電池の中でも角形または薄形二次電池は機器に組み込んだ際、スペース効率がよいため市場から大きく要望されている。このような角形または薄形二次電池は上述したようなスパイラル構造の極板群を圧縮し、扁平楕円状としたものや、短冊状の極板をセパレーターを介して数枚積み重ねて積層状とした極板群をケースに挿入し注液封口して作られるが、生産性の観点から前者のスパイラル状に構成した極板群を圧縮する方法が一般的に用いられている。

【0005】電池組立時の電解液の注液において、円筒形電池の場合はその極板群の巻芯中央部に穴が存在するため、この穴から電解液が流れ込みその注液時間が比較的短時間で所定量の注液を終了していたが、前述したような角形または薄形電池ではそのような空間が極板群の中央部に存在しないため電解液の注入、含浸が困難であ

り、電解液の必要量を注液するためには多くの時間を要し、生産性が悪かった。

【0006】また、このように構成された角形または薄形二次電池は充放電を何回も繰り返すと電解液が極板に吸収され、遊離の電解液量が少くなり、電池内部の抵抗が増加するとともにその電池容量が減少するということがあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような課題を解決するために、電解液を少量ずつ数回に分けて真空注液をしたり、遠心含浸法等が試みられたが、それでも円筒形の電池と比較するとその含浸時間は長く生産効率が悪かった。

【0008】一方、充放電を繰り返す中での容量が劣化するという問題点に対しても電解液量の增量等の検討が行われたが、その場合注液時間が飛躍的に増大することに加え、電池内部に注液可能な最大量を含浸させても充放電サイクルを繰り返す内に電解液が枯渇し、電池容量が低下する現象が見られた。

【0009】そこで、本発明は前述した問題を解決し、電解液の注液時間を短縮することにより生産性を大幅に向上させるとともに、充放電サイクル特性に優れた角形または薄形二次電池を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、正極板、負極板をセパレーターを介して巻回して構成される極板群を備えている角形または薄形二次電池において、その巻芯部に液を保持することのできる保液材を配置することとしたものであり、その保液材はポリエチレン製微多孔膜、またはポリプロピレン製微多孔膜、またはポリエチレン製不織布、またはポリプロピレン製不織布、または前記する5者の内の複数種の複合物としたものである。

【0011】また正極板、負極板を隔てるセパレーターを極板群の巻芯部に6層以上でかつ18層以下に巻回して配置することとしたものである。なおこの場合セパレーターの巻回を6層以上でかつ18層以下に限定したのは、6層以下であると吸液性に充分な効果が得られないのと同時に、サイクル充放電時の容量低下に効果を示さないためであり、また19層以上の巻回では、これらの効果の一層の向上が見られない上に、電池ケース内部の空間が狭くなり充分な活潑度を配置できず電池の容量が低下するためである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明では、角形または薄形二次電池の極板群の中央部に保液材を配置しているのであって、この保液材を配置することによって電解液注液時の通路を確保することができ、その注液時間を大幅に短縮できるものである。また同時に充放電においても電解液が極板中に吸収されるのを抑制し、電解液の枯渇による

容量低下を低減させるものであり、電池のサイクル特性も同時に向上させる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例の電池を図面とともに説明する。

【0014】なお、本発明の実施例の電池はすべて正極にはコバルト酸リチウムを活物質とし、アセチレンブランクとフッ素系接着剤およびカルボキシメチルセルロース水溶液を混合したものをアルミニウムの集電体上に塗布乾燥後、圧延処理した厚さ約 $180\mu\text{m}$ の極板を用い、負極には球状黒鉛を負極活物質とし、ステレン/ブタジエンゴムと、カルボキシメチルセルロース水溶液を混合したものを銅箔の集電体上に塗布乾燥後、圧延処理した厚さ約 $160\mu\text{m}$ の極板を用いた。

【0015】また電解液はエチレンカーボネートとジエチルカーボネートとプロピオノ酸メチルとを混合した混合溶媒にLiPF₆を溶解したものを用い、セパレーターはポリエチレン製微多孔膜を用いた。作製した電池の寸法は幅 40mm 、電池の厚みは 8mm 、電池高さは 48mm とした。

【0016】(実施例1) 図1は本実施例1の角形二次電池の要部横断面図を示す。図1において1は耐有機電解液性のステンレス鋼板を加工した電池ケース、2は極板群であり、これは保液材3を中芯として正極板4および負極板5がセパレーター6を介して複数回渦巻状に巻回されている。保液材は厚さ約 0.4mm の多孔質ポリプロピレン製膜を用いた。

【0017】(実施例2) 図2に本実施例2の角形二次電池の要部横断面図を示す。図2において1は耐有機電解液性のステンレス鋼板を加工した電池ケース、2は極板群であり、これはまず巻芯ピンに2重にしたセパレーター6をあらかじめ半周巻いておいた後、すなわち中心部はセパレーター6が6層になり、その上に正極板4および負極板5がそのセパレーター6を介して複数回渦巻状に巻回された後、巻芯ピンを引き抜きその群をプレスして電池ケース1に挿入して作製した。

【0018】(実施例3) 実施例3の角形二次電池は、実施例2でまず巻芯ピンに2重にしたセパレーターをあらかじめ2周巻いておいた後、すなわち中心部はセパレーターが8層となり、その上に正極板および負極板がそのセパレーターを介して複数回渦巻状に巻回されている以外は実施例2の角形二次電池の条件と同じ角形二次電池である。

【0019】(実施例4) 実施例4の角形二次電池は、実施例2の角形二次電池でまず巻芯ピンに2重にしたセパレーターをあらかじめ3周巻いておいた後、すなわち中心部はセパレーターが12層となり、その上に正極板および負極板がそのセパレーターを介して複数回渦巻状に巻回されている以外は実施例2の角形二次電池の条件と同じ角形二次電池である。

【0020】(比較例1) 比較例1の角形二次電池は、実施例1の角形二次電池の中芯として用いた保液材3がないだけで、その他は実施例1の角形二次電池の条件と同じ角形二次電池である。

【0021】(比較例2) 比較例2の角形二次電池は、実施例2の角形二次電池でまず巻芯ピンに2重にしたセパレーターをあらかじめ半周巻いておいた後に正極板および負極板がそのセパレーターを介して複数回渦巻状に巻回されている以外は実施例2の角形二次電池の条件と同じ角形二次電池である。

【0022】これら実施例1, 2, 3, 4および比較例1, 2の角形二次電池にそれぞれ注液し、その所定量の電解液が含浸完了するまでの時間を比較しその値を表1に示す。またこれらの電池を組立て、充放電を繰り返してその維持率(500サイクル時点での電池容量を初期容量で割った値)を測定し、その値も表1に記載した。なお充電は $600\text{mA}\cdot\text{h}$ にて定電流定電圧充電を2時間行った。このときのカット電圧は 4.1V とした。また放電は $850\text{mA}\cdot\text{h}$ で放電電圧が 3V になるまでの容量とした。充放電ともに 20°C の環境下で実施した。

【0023】

【表1】

	注液時間(分)	維持率(%)
実施例1	4	94
実施例2	8	90
実施例3	7	90
実施例4	5	92
比較例1	33	79
比較例2	26	81

【0024】表1から極板群の中央に保液材を配置した実施例1の角形二次電池や、セパレーターを極板群の中央部に6層以上配置した実施例2, 3, 4の角形二次電池は電解液の注液時間が非常に短縮されていることがわかる。また充放電後のサイクル維持率も同様に実施例の角形二次電池は比較例の角形二次電池と比較して良好な結果が得られた。充放電サイクル試験後に分解し極板群とそのセパレーターを目視で観察すると、比較例のものが乾燥していたにもかかわらず、実施例のものはセパレーターが電解液がぬれていた。これは、保液作用のある物質を極板群の中央部に配置することによって電解液がそこに保持されるためと考えられる。

【0025】前記した実施例では正極材料にコバルト酸リチウムを用い、負極材料に炭素を用いたリチウムイオン二次電池について検討したが、本発明はこれに限定するものではなく、炭素以外に金属リチウムの他、金属酸化物等の充放電でリチウムを吸蔵する材料を用いた、い

わゆるリチウムを活物質とする負極と、コバルト酸リチウム以外にマンガン酸リチウムやニッケル酸リチウム等の他の活物質を用いた正極を用いた非水電解液系角形または薄形の二次電池のすべてに適応した場合に同様の効果が得られる。

【0026】さらに本発明は前記の非水電解液電池以外にも、例えば、ニッケル水素蓄電池やニッケルカドミウム蓄電池等の二次電池を含め、他の全ての電池系の角形または薄形電池に適用できる。

【0027】また、前記実施例では電解液との非反応性を考慮し、保液材にポリプロピレン、セパレーターにポリエチレンを用いたが本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、アクリレート系ゲル、架橋したポリアルキレンオキシド等、同様の保液機能を有する材料であれば適用することができる。特に保液材はポリエチレン製多孔膜以外にポリプロピレン製多孔膜、またはポリエチレン製不織布、またはポリプロピレン製不織布、またはアクリレート系ゲル以外のポリマーゲル、またはこれらの内の複数種の複合物を使用するとよい。

【0028】なお、前記実施例では極板群の中心部にあらかじめ配置されるセパレーターは電池幅方向のどの位置をとった場合でも同じ積層数としたが、本発明はこれ

に限定されるものではなく、その一部分だけが6層以上でかつ18層以下であっても同様の効果を奏するものである。

【0029】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明による構成の電池を用いることにより電解液の注液時間を大幅に短縮することができ、生産効率を大幅向上することができる。さらには電解液を充放電中にも有効に保持することができるために、サイクル寿命特性を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

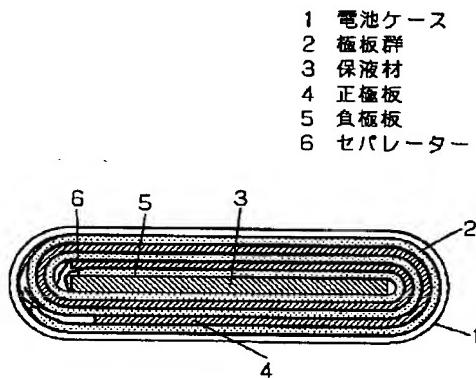
【図1】本発明の実施例1における角形二次電池の要部横断面図

【図2】本発明の実施例2における角形二次電池の要部横断面図

【符号の説明】

- 1 電池ケース
- 2 極板群
- 3 保液材
- 4 正極板
- 5 負極板
- 6 セパレーター

【図1】



【図2】

